



FIG. 1.—VUE DU TRÉSOR DE CNIDE, PRISE DU SUD : ÉTAT ACTUEL.

LE TRÉSOR DE CNIDE, ET LES MONUMENTS DE L'ART IONIEN À DELPHES.

Par J. T. HOMOLLE [*Hon. Corr. M.*],

MEMBRE DE L'INSTITUT DE FRANCE, DIRECTEUR DE L'ÉCOLE FRANÇAISE D'ATHÈNES.

Read before the Royal Institute of British Architects, Monday, 16th November 1903.

VEUILLÉZ permettre que ma première parole dans cet Institut soit un souvenir et un hommage à la mémoire de l'illustre Penrose, dont l'affectueux patronage m'en a ouvert l'entrée. J'ai en l'honneur de le connaître en Grèce, dans sa robuste vieillesse que l'âge semblait ne point toucher, pas plus qu'il ne refroidissait l'enthousiasme de son cœur, sa foi dans l'art et sa passion pour la vérité. Je le vois encore plein de feu, l'œil brillant et le geste animé, quand il conversait des beautés de l'architecture antique. Alerté et gai comme un étudiant, il courait la Grèce à dos de mulet, gravissait les montagnes, bravait les journées de soleil et les nuits de Khani, pour contrôler une mesure ou déterminer l'orientation d'un temple. Le nom de Penrose est attaché au Parthénon ; il durera aussi longtemps que sera goûtée et étudiée cette merveille de l'art ; nul n'en a pénétré ses secrètes délicatesses avec plus de conscience et de sagacité, nul n'a plus contribué par ses adjurations pressantes et son ingéniosité pleine de ressources à conserver à l'humanité les restes admirables de cet édifice. Il l'a aimé fidèlement pendant plus de cinquante années, et, jusqu'à sa dernière heure, le sentant menacé de ruine, il en fit l'objet de sa sollicitude. Ce dont se souviendront

aussi tous ceux qui ont eu, comme moi, la bonne fortune de l'approcher, c'est sa bonté si simple, si accueillante, et cette affabilité dont le charme était rendu plus touchant encore par sa couronne de cheveux blancs. Excusez-moi, Mesdames et Messieurs, de n'avoir pu vous cacher le chagrin que j'éprouve à ne plus rencontrer ici son sourire amical et sa cordiale bienvenue.

Pour vous, Messieurs les Membres de l'Institut, qui m'avez fait votre confrère, je suis heureux de vous renouveler devant cette brillante assemblée mes remerciements reconnaissants ; j'ai contracté envers vous une dette que je voudrais pouvoir acquitter ; mais je crains bien, au contraire, d'en contracter une seconde, quand vous me conviez à parler dans cette salle, devant vous, après d'illustres maîtres de la science et de l'art.

J'aurais voulu répondre beaucoup plus tôt à votre invitation, je vous demande pardon du retard, j'oserais dire pourtant que je ne le regrette point, puisque ces délais ont laissé se dissiper les fâcheux malentendus qui avaient pour un temps trop long séparé nos deux pays, et qu'il m'est permis aujourd'hui de m'abandonner sans la moindre arrière pensée à l'admiration profonde que j'éprouve, avec tous les amis de la paix et de la liberté, pour ce grand et noble pays.

L'honneur que vous m'avez fait ne s'adresse pas à moi seul, c'est surtout un hommage rendu à l'œuvre accomplie dans le sanctuaire de Delphes par l'Ecole Française d'Athènes et à laquelle j'ai eu le bonheur de présider ; c'est donc, si vous le voulez bien, des découvertes de Delphes que je vous entretiendrai aujourd'hui.

Le sujet est trop riche pour être exposé en son entier et j'ai dû choisir parmi les monuments qui sont sortis du sol, celui qui m'a paru le plus digne de vous être présenté : c'est le *Trésor de Cnide*. Aucun n'est plus original, plus complètement conservé en ses éléments essentiels, aucun enfin ne m'a paru plus approprié à cette chaire et à cette ville. Vos architectes et vos archéologues ont réuni dans le British Museum une incomparable série de monuments de l'art gréco-asiatique ; ils les ont interprétés et restaurés avec une pénétration singulière et un remarquable talent ; j'ai pensé que vous accueilliriez volontiers un spécimen achevé de l'architecture ionienne du sixième siècle avant notre ère.

Je me propose 1° de le décrire et de le restituer devant vous, par l'analyse et l'assemblage des morceaux qui nous en restent ;

2° d'étudier la riche décoration, qui en est le plus frappant caractère et le plus original ;

3° de marquer la place de ce monument dans l'histoire de l'art, et celle de l'ionisme lui-même dans l'histoire de l'antiquité.

Toutefois il ne sera pas inutile, ce me semble, pour replacer le Trésor en son milieu, de décrire le plus brièvement possible, l'ensemble du sanctuaire de Delphes, et d'indiquer au moins en quelques mots, l'abondance et la variété des monuments et des offrandes qui se pressaient à l'entour. Ce sera justice envers mon architecte, M. Tournaire, dont vous voyez ici exposés les magnifiques dessins, de vous expliquer ces plans et ces restaurations, et j'ai peut-être aussi à l'égard de mes collaborateurs et du gouvernement Français lui-même le devoir de vous faire connaître l'importance de notre œuvre et la grandeur de notre effort.

Les fouilles de Delphes ont été concédées à la France, en vertu d'une convention diplomatique, ratifiée par les parlements français et hellénique en 1891 ; elles ont été préparées par l'expropriation totale du village de Castri, établi sur le site de Delphes, qui n'ont pas demandé moins de deux années ; car elles portaient sur un pays de mille habitants environ, sur quatre cents maisons et près de huit cents parcelles. Cette opération à elle seule a exigé une dépense de 268,000 f. ; la somme totale des crédits extraordinaires votés par les chambres françaises de 1891 à 1896 a été de 790,000 f., et il y faut encore ajouter les crédits normaux du budget de l'Ecole Française d'Athènes, qui depuis 1897 ont été affectés à l'entreprise de

Delphes. On a employé jusqu'à 400 ouvriers, 72 wagons Décauville et plusieurs kilomètres de voie ferrée ; les déblais atteignent et dépassent même 400,000 mètres cubes. Les recherches se sont étendues du village actuel de Delphes jusqu'aux environs de la source de Képhaloorysi, sur une longueur de plus de deux kilomètres, elles ont porté non seulement sur le temple et

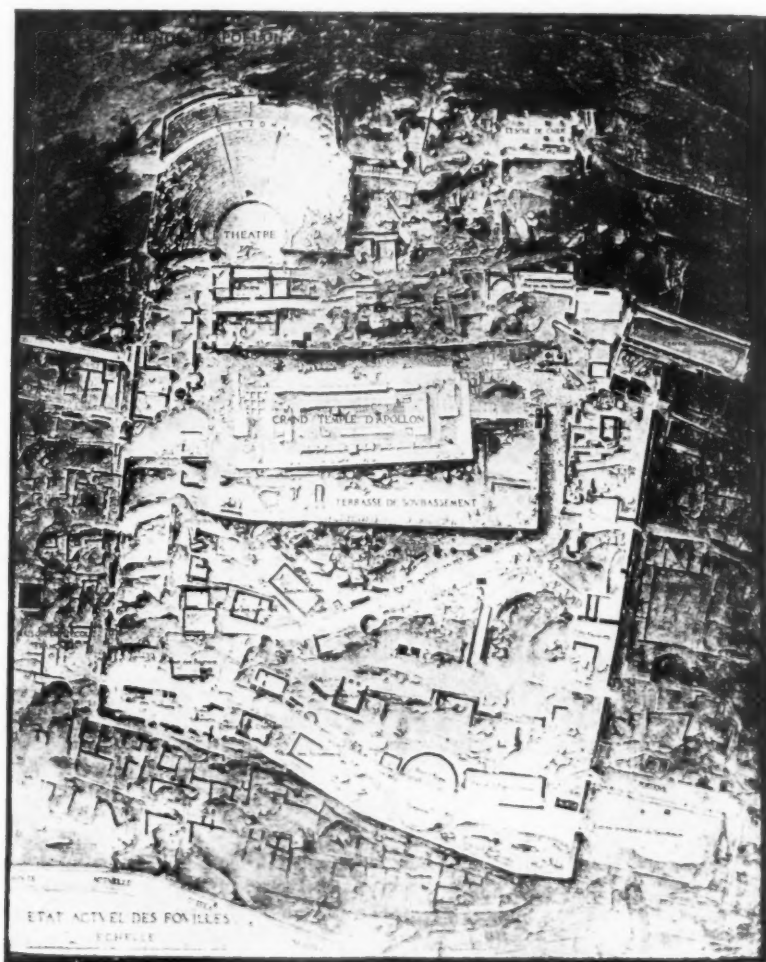


FIG. 2.

toute l'enceinte consacrée à Apollon Delphien, dont vous avez sous les yeux l'image, mais encore sur toutes les dépendances du sanctuaire : le stade, la célèbre fontaine de Castalie, le gymnase, les temples compris dans l'enceinte d'Athéna Pronæa, groupe d'édifices d'une rare élégance, dans un site poétique et charmant. Dans tout ce vaste périmètre, les recherches ne se sont arrêtées qu'au sol vierge et nous avons encore exploré, à l'est et à l'ouest du sanctuaire, une partie des anciens faubourgs et les deux nécropoles qui bordaient les routes.

Si, nous enfermant dans les limites de l'enceinte sacrée, vous voulez bien parcourir avec moi, sur le plan [fig. 2], l'élévation en état actuel et l'élévation restaurée, dessinées par M. Tournaire, la voie sacrée qui serpente en lacet sur les pentes de la montagne de Delphes, de la porte au temple d'Apollon, du temple au théâtre, à la fontaine inspiratrice de Cassotis et à la Lesché de Cnide, vous rencontrerez tour à tour les offrandes énumérées par Pausanias, quelques-unes mêmes, et ce ne sont pas les moins belles, qu'il avait omises ou trop négligemment décrites. Voici, dès l'entrée, le taureau de Corcyre, les ex-voto des Arcadiens, des Argiens, des Tarentins et, face à face, continuant jusque dans le sanctuaire l'antagonisme des deux peuples rivaux, le trophée des Athéniens vainqueurs à Marathon, et celui des Spartiates vainqueurs des Athéniens à Aegospotamos. Puis commence la série des trésors, serrés au carrefour de la voie sacrée, au voisinage du vieux sanctuaire prophétique de la Terre et des Muses, trésors de Corinthe et de Sicyone, de Siphnos et de Cnide, de Thèbes, de Syracuse, de Potidée, d'Athènes, de Cyrène, peut-être de Clazomène. Sur la haute et puissante terrasse que forme le mur polygonal, repose le temple, dominant de sa masse le sanctuaire et toute la vallée. Autour de lui se dressent, au sommet d'une colonne ionique le Sphinx de Naxos, sur une haute tige d'acanthé le chœur gracieux des Caryatides, sur une haute base triangulaire, la Victoire offrande des Messéniens, réplique de celle d'Olympie; tout près enfin du grand autel des sacrifices, le trépied de Platées et la Victoire d'or consacrée par Gélon de Syracuse, ex-votos des deux grandes victoires des Grecs sur les ennemis de la civilisation hellénique, les Perses et les Carthaginois. En regardant ces monuments, il semble que l'on y lise toute l'histoire de l'antiquité. Les sculptures, les bronzes, les offrandes de tout genre, nous montrent à leur tour le développement des industries et de l'art, depuis l'époque mycénienne jusqu'à celle de Rome et de Byzance même; et quelques-unes de nos découvertes, comme les sculptures du Trésor de Cnide, comme les métopes du Trésor d'Athènes, ou celles du temple rond de Marmaria, comme l'Agias de Lysippe, ou l'admirable conducteur de char, don du syracusain Polyzalos, sont de véritables chefs-d'œuvre et des documents capitaux pour l'étude de la plastique ancienne. Les inscriptions dépassent de bien loin le millier.

Comblés par la fortune de tant de faveurs, nous avons eu conscience de nos devoirs envers la Grèce et les savants du monde entier. Après avoir exhumé les monuments, nous étions tenus d'en assurer la conservation, d'en faciliter l'accès, d'en rendre l'intelligence aisée aux amateurs, comme aux savants. Grâce à la libéralité de feu Syngros et de Madame Iphigénie Syngros, sa veuve, nous avons pu installer à l'aise dans un grand et clair musée les statues, bas-reliefs, bronzes, terres cuites, inscriptions et morceaux d'architecture. Sur le terrain même, nous avons rassemblé les débris épars et relevé les ruines toutes les fois que la chose a été possible; en ce moment même, avec le concours généreux de la municipalité d'Athènes, nous reconstituons, pierre par pierre, des soubassements au faite, le trésor de cette ville, trophée de la victoire de Marathon. Quand la restauration n'était pas possible en original, nous l'avons faite en moulages, afin de parler aux yeux et de remplacer les œuvres d'art dans les conditions où leurs auteurs avaient entendu qu'elles fussent vues. Ainsi avons-nous fait dans le Musée de Delphes pour le Trésor de Cnide, qui se dresse aujourd'hui dans toute la splendeur de son décor, avec ses frises, son fronton, ses acrotères, ses caryatides enfin, habilement restaurées par le sculpteur Louis Convers.

Le Trésor de Cnide a la forme d'un petit temple de 8 mètres 90 sur 6m. 30; il se compose d'une petite cella carrée précédée d'un prodromos, tourné du côté de l'ouest; on y accède par une petite terrasse que soutient un mur polygonal. Il est assis sur le mur d'enceinte, au bord et à la première boucle de la voie sacrée, dans une situation favorable pour être vu de tout côté. La photographie [fig. 1] le reproduit tel qu'il existe aujourd'hui, réduit à des soubassements, qui portent à peine quelques fragments de l'ancien édifice; si j'en rapprochais

brusquement la restauration qui orne aujourd'hui le Musée de Delphes [*r. frontispiece*] vous seriez en droit d'être surpris et presque de douter d'une transformation si complète et en apparence peu justifiée.

Je vous demanderai donc la permission, de démonter le monument pièce à pièce et de le remonter ensuite devant vous, en vous décrivant chacune d'elles et en vous montrant par quels liens nécessaires elles sont évidemment et inséparablement unies l'une à l'autre.

Nous commencerons par l'entablement, dont les divers parties nous sont arrivées les plus complètes et dont l'ajustement est le plus manifeste. Il comporte d'abord une architrave, qui se



FIG. 3.—ANGLE DU LARMIER.



FIG. 4.—GARGOUILLE DU CHÉNEAU SUR LA FAÇADE LATÉRALE.

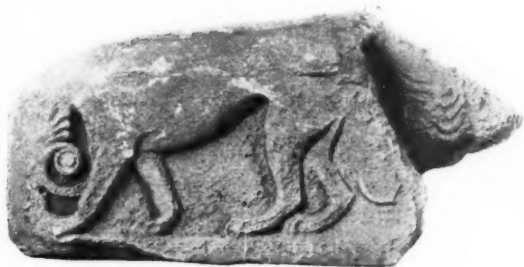


FIG. 5.—ANGLE DU CHÉNEAU, AU-DESSUS DU FRONTON.



FIG. 6.—ANGLE SUPÉRIEUR DU CHÉNEAU AU-DESSUS DU FRONTON.

présente à nous sous deux formes : l'une pour la façade principale plus épaisse, puisqu'elle avait à soutenir dans l'intervalle des colonnes le poids du fronton, l'autre moins élevée, réduite à la hauteur des assises courantes pour les façades latérales, qui étaient pleines ; toutes deux portent au sommet un chapelet de perles et l'architrave de la façade principale est en outre décorée aux angles de fleurons. Au-dessus régnait une frise, sculptée sur les quatre faces, encadrée en haut et en bas par des rais de cœur et des oves, trouvés en abondance autour du monument avec la frise elle-même, mais dont les proportions sont si peu d'accord, semble-t-il, avec les dimensions du monument et les types de l'architecture ionique classique, qu'on eût hésité à risquer l'assemblage, si l'on n'en avait constaté la preuve manifeste. Cette preuve consiste dans les traces laissées au-dessous de la plinthe de la frise par les rondeurs des oves, et dans

des entailles qui entament les rais de cœur (avec cette liberté dont les Grecs étaient coutumiers), pour donner place aux cimiers des casques de deux guerriers combattant dans la frise.

Sur la frise ainsi encadrée reposent les larmiers dont la face inférieure est richement décorée de rinceaux, de palmettes et de fleurs de lotus [fig. 3]; un larmier semblable court tout le long du rampant du fronton. Le fronton lui-même, divisé en trois pièces et tout rempli de figures sculptées, a été retrouvé au pied des fondations, comme aussi le chéneau qui surmontait les larmiers sur les façades latérales [fig. 4] et au-dessus du fronton [figs. 5 et 6], les sphinx et les victoires ailées qui en couronnaient le sommet et les angles.

Ainsi nous arrivons sans une solution de continuité de l'architrave jusqu'au faite.

Passons maintenant au socle du monument; il nous est possible de le restaurer en partie soit avec des morceaux qui lui appartiennent en propre, soit sur le modèle d'un autre monument similaire, le Trésor de Phocée. Les pièces originales nous donnent le degré qui porte la dédicace du monument et une des pierres terminales du pilier d'ante; le Trésor de Phocée nous fournit le chapiteau de ce même pilier, d'une largeur identique et avec un décor de rais de cœur tout semblable à celui de la frise; il nous indique aussi la place qui doit être attribuée



FIG. 7.—ENCADREMENT DE LA PORTE.

au-dessus du degré à inscription, sous les antes et tout autour du monument sauf la façade occidentale, à un chapelet de perles de forte dimension et qu'on n'aurait su autrement ou placer.

Il nous reste maintenant à reconstituer la façade principale du monument et à en calculer la hauteur. Nous avons pu le faire avec certitude en recomposant, à l'aide de fragments épars, une figure de caryatide en posant sur sa tête une petite base ronde, considérée jusqu'ici comme un petit autel et qui était en réalité un polos, parfaitement adapté à la tête de cette figure; en plaçant enfin au-dessus du polos un chapiteau en forme de calathos concordant exactement avec lui par le diamètre et la disposition du scellement. L'abaque de ce chapiteau est égal en largeur et en hauteur à l'abaque du chapiteau d'ante et démontre l'attribution de la caryatide au monument. La figure était placée sur une base composée d'un dé de marbre, pourvu en haut et en bas de deux tenons qui s'emboîtaient dans les mortaises appropriées de deux pièces de marbre moulurées en forme d'oves et de rais de cœur, et qui formaient, l'une le socle, l'autre la corniche de la base. La largeur du dé est égale à celle du pilier d'ante, la largeur du socle et de la corniche est égale à celle de l'abaque du chapiteau. La base est elle-même, dans son ensemble, toute pareille à l'autel figuré sur le côté sud de la frise; elle est donc bien conforme au style du Trésor. Ainsi se trouvent reliés entre eux, par des liens indissolubles, le socle, la figure, et l'un et l'autre avec le monument; ainsi nous est donnée également la hauteur de l'édifice entre le degré et l'architrave.

On peut dès lors considérer comme achevée et démontrée la restauration du Trésor, telle qu'elle est exécutée dans le musée de Delphes [*v. frontispiece*].

Une des particularités les plus frappantes du Trésor c'est la richesse, on pourrait presque

dire la surcharge, de la dédicace ; la sculpture s'y prodigue sous forme d'ornements, de statues et de bas-reliefs sur toutes les moulures, sur toutes les surfaces du monument où elle a pu trouver place.

Le décor proprement architectural se ramène à trois types : chapelets de perles, ovés, rais de cœur, sur les moulures ; rinceaux de palmettes et boutons de lotus, fleurons, sur les surfaces unies ; mais ces motifs, en petit nombre, sont variés par l'adaptation ingénieuse qui en est faite à chacun des morceaux où ils s'appliquent ; ils s'allongent, se raccourcissent, s'élargissent ou se resserrent, se simplifient ou se compliquent, se gonflent ou s'évident, avec une souplesse merveilleuse, un sentiment délicat des nuances, une appropriation intelligente.

Il ne nous reste plus que la porte : la belle pièce du linteau [fig. 7] décoré de rinceaux et de chapelets nous en fait connaître l'aspect ; la console a conservé le dessin de la moulure qui



FIG. 8.—PRISE DE L'ŒST : L'APOTHÉOSE D'HÉROULE.

la surmontait, du larmier orné en avant de rosaces, au-dessous de palmettes et de boutons de lotus qui lui servait de couronnement, et nous en pouvons calculer très approximativement la hauteur et la largeur à l'espace à occuper ou à l'effet à produire. Ce qui se soutient partout avec une égalité admirable, c'est la perfection rare de l'exécution précise sans sécheresse, ni maigreur, ample au contraire, vigoureuse et même un peu lourde, mais d'une magnifique richesse.

Le décor sculptural a les mêmes qualités de prodigalité somptueuse, d'élégance, de force, d'exécution. Il comporte d'abord une frise sculptée qui se continue sur les quatre faces, et se partage en quatre sujets.

Sur la façade occidentale, au dehors du prodomos, l'apothéose d'Hercule ; le héros est introduit dans l'Olympe par Athéna portée sur un char attelé de chevaux ailés et ailée elle-même, tandis qu'au bord opposé Hébé entre aussi dans l'assemblée des dieux en descendant de son char [fig. 8].

Sur la face sud, l'enlèvement des filles de Leukippos par les Dioscures. Auprès de l'autel on se célébraient les fiançailles des jeunes filles, le père monte sur son char et s'élance à la poursuite des ravisseurs. Trois chars précédés et suivis de cavaliers semblent comme un premier essai du défilé des Panathénées sur le Parthénon [fig. 9].

Sur la face est (elle est reproduite au complet et restaurée dans la restitution de la façade de l'ouest, comme étant la mieux conservée), le combat des Grecs et des Troyens autour du corps d'Euphorbos, sous les yeux des dieux assemblés dans l'Olympe, qui suivent avec émotion les péripéties de la lutte et encouragent chacun les guerriers de leur peuple favori. Cette assemblée des dieux à son tour rappelle une scène analogue sur la frise du Parthénon, une conversation des dieux suivant les cérémonies de la fête célébrée en l'honneur d'Athéna [fig. 10].

Sur la face nord, le combat des dieux et des géants, ce sujet que la sculpture grecque répéta sans se lasser depuis le septième siècle avant notre ère jusqu'à l'époque des Attalides de Pergame [fig. 11].

Pour le style et la technique les bas-reliefs forment deux à deux des séries différentes et attribuables à deux artistes différents au moins. La facture très serrée, très soignée y est partout archaïque, sèche, mais les contours sont cependant beaucoup plus durs, le modelé



FIG. 9.—FRISE DU SUD : L'ENLÈVEMENT DES FILLES DE LEUKIPPOS.

beaucoup plus sommaire dans les frises de l'ouest et du sud, plus orné et plus arrondi, plus fondu dans les deux autres.

La composition est soumise à des lois rigoureuses de symétrie ; les figures se distribuent autour des motifs principaux en nombre égal et dans des attitudes analogues et inverses. Elle manque parfois gauchement aux lois de l'unité, coupant en deux moitiés égales et indépendantes un des côtés de la frise (le combat des Grecs et l'assemblée des dieux).

J'ai désigné jusqu'ici le monument que nous étudions ensemble sous le nom du Trésor de Cnide ; cette appellation doit être justifiée d'autant mieux qu'elle n'a pas été adoptée dès l'abord, qu'elle est contestée encore aujourd'hui par quelques archéologues. Le Trésor de Cnide se cache en quelque sorte sous une allusion dans un chapitre de Pausanias, tandis que le Trésor de Siphnos s'y étale en pleine clarté, et j'avais moi-même subi d'abord l'illusion. Un examen plus attentif du texte m'a montré que le Trésor de Cnide était immédiatement contigu à celui de Sicione, et qu'il répond par conséquent aux dessins du plan de Delphes. Celui de Siphnos venait ensuite, soit plus loin à l'ouest, soit en face au nord sur le bord opposé de la route. L'existence du Trésor de Cnide est démontrée par deux espèces d'inscriptions : 1° la dédicace gravée sur le degré du trésor, en un alphabet que nous savons par des inscriptions de Naukratidis avoir été celui de Cnide ; 2° des décrets gravés sur la face

antérieure de l'ante, et qui avaient été rendus par la ville de Delphes en faveur de personnages cnidiens, bienfaiteurs du sanctuaire et hôtes publics de Delphes.

Vous sentez, Mesdames et Messieurs, qu'elle est l'importance de cette conclusion : le monument est donc l'offrande et l'œuvre d'une ville d'Asie, d'une cité ionienne, d'une de celles qui avaient porté le plus loin au dehors leur activité commerciale, qui avaient participé à la fondation du comptoir de Naucratis, dont la curiosité s'était excitée au spectacle suggestif des civilisations antiques de l'orient et en particulier de l'Égypte, dont l'art avait reçu l'impulsion et rapporté les modèles de l'étranger. Nous savons donc la provenance du monument, et quand nous reconnaitrons dans le type du décor, dans le style de la sculpture, les inventions et la force de l'art gréco-oriental, de l'art ionien pour l'appeler par son nom, nous ne ferons pas une vaine hypothèse, nous ne risquons pas d'être le jouet d'appréciations subjectives ; nous constaterons un fait évident par des évidences matérielles.

Par Ionie, quand on parle de l'art ionien, il ne faut pas entendre d'ailleurs strictement, vous le savez, la région peuplée par les colonies premières ioniennes, le pays d'Ephèse, de Milet, des Magnésiens, mais toute la côte asiatique occupée par les Hellènes, à quelque branche de la famille qu'ils appartiennent, du golfe d'Adramytte jusqu'à Rhodes.

Parlant ici, à quelques centaines de mètres du British Museum, je n'ai pas besoin d'insister longtemps. Je n'ai qu'à vous rappeler vos souvenirs. Dans la richesse somptueuse, un peu exubérante, de la décoration, dans la rondeur un peu lourde de la sculpture, dans l'élégance recherchée des ajustements, la vigueur des formes un peu courtes, des modèles durement ressentis, des contours sèchement découpés, vous avez reconnu les défauts comme les qualités des sculptures monumentales d'Ephèse, de l'Avenue des Branchides à Milet, du monument des Harpyes ou des Néréides à Xanthos. C'est la même puissance, la même fougue d'invention, c'est la même habileté rare d'exécution, avec je ne sais quoi d'outré, d'excessif, qui est dans l'art comme dans la rhétorique la marque propre d'un génie ionien ou asiatique, volontiers excessif, et déclamatoire. Le Trésor de Cnide n'est pas seulement un édifice de provenance *ionienne*, il est de travail *ionien*, il est *ionien* d'esprit. Et ces dons mêlés de force intempérante, de goût mal réglé, de puissance originale, mais immodérée, forment si bien le fonds permanent de l'art ionien qu'ils reparaissent à toutes les époques, qu'ils éclatent, si j'ose dire, avec force dans les compositions des périodes hellénistiques, dans les sculptures décoratives de Priène, dans les colossales machines des écoles de Rhodes ou de Tralles, dans la Gigantomachie de Pergame. Je me bornerai à deux rapprochements empruntés à des monuments beaucoup plus simples mais peut-être d'autant plus typiques ; deux sarcophages, œuvres moins rares, plus soumises par conséquent aux



FIG. 10.—FRISE DE L'EST : L'ASSEMBLÉE DES DIEUX.

habitudes usuelles de la pensée et de l'art. Sur le sarcophage de Clazomènes qui est un des ornements de votre musée, comme sur celui d'Alexandre, qui fait la richesse de celui de Constantinople, vous retrouverez le même décor d'oves et de rais de cœur, formant en haut et en bas la composition, et ce décor y est, comme dans le Trésor de Cnide, hors de proportion avec la sculpture qu'il resserre un peu dans son cadre : tout au moins il dépasse la mesure à laquelle nous sommes habitués et qui nous paraît la plus juste ; sur les côtés c'est le même listel indiqué par une ligne dans la peinture, par un relief dans la sculpture qui limite et encadre le champ, ainsi que nous le voyons encore dans les bas-reliefs lyciens ou celui du monument des Harpyes. La composition et les formes sont tellement semblables dans le sarcophage de Clazomènes et le Trésor de Cnide, qu'on croirait que l'apothéose d'Hercule entre le char d'Athéna et celui d'Hébé, et le combat auquel prennent part deux déesses descendant de leur char, ont été conçus et exécutés dans un même atelier. On ne peut s'attendre à l'identité de deux œuvres aussi éloignées dans le temps que la chasse d'Alexandre et les combats du Trésor de Cnide, mais on n'aurait pas de peine à y retrouver le même esprit.

Le Trésor de Cnide, s'il était isolé parmi les monuments de Delphes et unique en son genre, aurait déjà, Mesdames et Messieurs, une importance considérable et par sa propre valeur d'art, et comme représentant un art gréco-oriental ; entouré, comme il l'est, d'autres offrandes des villes de l'Ionie et des îles, d'autres édifices bâtis dans le même temps, dans le même style, suivant les mêmes principes, parfois imités ou copiés sur lui, il prend une signification historique bien plus haute, bien plus large encore.

Et d'abord la ville de Cnide elle-même avait consacré dans Delphes au point le plus haut du sanctuaire, à l'angle nord-est de l'enceinte sacrée, un autre monument de sa dévotion, de sa richesse et de son goût artistique, la célèbre Lesché, dessinée par Polygnote, de Thasos, où nous n'en avons retrouvé malheureusement que quelques pierres avec des positions tracées d'un enduit bien soulevé qui peut n'être pas très ancien. Mais nous connaissons assez bien un autre trésor pour qu'il ait pu nous servir de modèle en quelques parties de notre restauration : c'est celui qu'avait élevé dans l'enceinte d'Athéna Pronaia, au lieu dit Marmaria, la grande métropole des colonies de la Méditerranée occidentale, le fondateur de Marseille, l'ionienne *Phocée*. Je vous en ai montré les ruines et vous avez peut-être gardé la mémoire de ce tore cannelé surmonté d'un chapelet de perles qui forme au socle une ceinture élégante, et qui ingénieusement se transforme sur la façade en un degré dont la partie inférieure seule soutient les cannelures. Les oves et les rais de cœur en composent l'ornement principal ; et le chéneau est, comme celui du Trésor de Cnide, décoré de palmettes et de lotus, d'un dessin plus simple, seulement d'un contour plus sec et d'un arrangement plus sévère ; des gargouilles en couples de bois, des acrotères qui avaient la forme de victoires, un fronton rempli de figures, une frise continuée de bas-reliefs représentant des scènes de combats lui composaient une parure aussi riche que celle du Trésor de Cnide, bien que sans doute d'une manière un peu plus rude et archaïque. Les restes sont, hélas ! plus faits pour exciter nos regrets que pour satisfaire notre curiosité ; ils ne laissent du moins aucun doute ni sur l'origine ni sur la date du monument, ni sur sa splendeur luxueuse. Intéressant par ses ressemblances avec le Trésor de Cnide, il ne l'est pas moins par ses différences : la principale est la substitution de sa colonne à la Caryatide, et cette colonne est elle-même d'un type très particulier. Elevée sur une base, semblable à celle de la colonne d'Ephèse, très large et très haute pour le monument, en déséquilibre, si j'ose le dire, avec les proportions canoniques, comme nous l'avons remarqué à propos d'autres éléments du décor, elle est couronnée non pas d'un chapiteau à volutes, mais d'un chapiteau à larges feuilles épanouies en corbeille, qui rappelle à la fois le chapiteau à feuilles de palmier des Egyptiens et le chapiteau en corbeille des édifices persépolitains.

Ce chapiteau a été vu et dessiné autrefois par Cockerell; nous l'avons retrouvé en bien plus mauvais état que lui: mais il nous a été facile de le restaurer, grâce aux cinq fragments du même genre que nous avons retrouvés à la gymnase et dans diverses parties du sanctuaire, en particulier au voisinage de la petite porte du mur oriental, auprès de l'angle S.E. du mur polygonal autour et au-dessous des ruines du Trésor de Cyrène et presque dans l'angle S.E. de l'enceinte elle-même au voisinage de l'entrée du sanctuaire. Ils étaient associés à des bases de colonnes ioniques de dimensions égales à celles du Trésor de Phocée, à des débris de chéneaux, de larmiers décorés de rinceaux, de palmettes et de lotus, comme ceux des Trésors de Phocée et de Cnide, et nous en avons pu conclure l'existence en ces parages d'un troisième trésor érigé par une ville ionienne; ce devait être celui de Clazomènes, à en juger par le témoignage d'Hérodote. Il s'élevait sans doute sur des fondations en tuf dont la largeur



FIG. II.—FRISE DU NORD: LA GIGANTOMACHIE.

et la solidité supposent l'existence d'un monument disparu, et qui pourraient avoir été coupées quand on avait une porte dans le mur oriental, et une voie pour y conduire. Enfin ce trésor qu'Hérodote nomme seul semble avoir été détruit aussitôt. J'appelle votre attention sur ce type de chapiteau; je vous en indiquais tout à l'heure ses origines égyptiennes; je vous en signalais l'application fréquente dans les monuments de la Perse au sixième siècle, où ils pourraient bien avoir été introduits par des artistes ioniens. Nous savons qu'il n'en manquait pas à cette cour, et nous connaissons précisément le nom d'un d'entre eux, Telephanes de Phocée; beaucoup d'entre vous se rappellent certainement avoir vu un chapiteau du même type à Athènes où les Attalides l'avaient importé dans les portiques dont ils décoraient cette ville après l'avoir souvent employé dans les édifices de Pergame elle-même. Ici encore nous pouvons constater l'originalité et la perpétuité du type dans le terroir où il est né.

Voilà donc au moins trois monuments contemporains, semblables dans leurs traits généraux, profondément sains dans leurs détails, pour attester la vitalité, la richesse, ou, pour bien dire, aussi la beauté et la souplesse de l'art ionien; voici encore un signe plus manifeste de son rayonnement et de sa force d'expansion, c'est une imitation, on pourrait

presque dire une copie, du Trésor de Cnide décoré près de lui côte à côte, sur le bord opposé de la voie, par les habitants de Siphnos. Enrichis par leurs mines d'or, pressés par le Dieu de lui consacrer la dime de leur gain, désireux de briller comme tous les parvenus, ils veulent avoir aussi leur trésor et pareil au plus beau. Quel modèle prennent-ils ? Celui de Cnide, et ils lui empruntent avant tout la plus grande nouveauté, son plus magnifique ornement, les Caryatides. Rien de plus curieux que cette imitation, rien de plus instructif que la comparaison des deux œuvres jumelles. Ce sont deux sœurs que ces Caryatides, mais combien elles diffèrent par la physionomie, ici plus béate, là plus intelligente et plus fine ; par les formes, ici plus rondes, plus pleines, là plus sévères et plus raides ; même différence dans les ornements ; et ainsi le voisinage de ces deux trésors nous révèle, avec la prédominance des types ioniens, l'indépendance des Grecs occidentaux qui déjà presque à son insu se dégage et qui se glisse presque dans l'imitation.

C'est encore à l'orient qu'est empruntée la corruption artistique de la colonne de Naxos : le fût aux cannelures multiples, le chapiteau aux amples volutes, au gorgerin saillant d'ovales plates et larges, vient en droite ligne de l'Ionie ; et c'est l'Asie qui par l'Ionie encore a fourni le modèle de ces animaux ailés placés au sommet d'une colonne.

On voit quelle place tenaient à Delphes à la fin du sixième siècle les créations du génie ionien ; j'en multiplierais indéfiniment les exemples si au lieu de me borner aux œuvres de l'architecture j'énumérerais les offrandes de moindre importance en marbre, en terre cuite, en bronze surtout, qui affluerait de l'orient à Delphes aux septième et sixième siècles et dont nous avons exhumé les restes en abondance bien pauvres auprès de la réalité. Pour ce qui est des constructions, elles égalent en nombre, dépassent en splendeur les autres édifices élevés dans le même temps ; l'ordre ionique prévaut pour ce temps sur le dessein. Il impose ses formes, il impose son luxe jusque dans les temples, si l'hypothèse est fondée que l'emploi du marbre dans le grand temple d'Apollon lui-même ne soit qu'une imitation de la somptuosité des Cnidiens et des Siphniens.

Ces constructions, ces objets de tout genre sont les témoins de la provenance de création et d'expression de la Grèce asiatique. Il y a véritablement à Delphes une période que l'on pourrait appeler ionienne, et les faits artistiques que nous avons cités ne sont que des exemples et des cas particuliers d'une isolation historique beaucoup plus large ; l'influence artistique va de pair avec l'influence morale et politique. Les Ioniens et les Asiatiques hellénisés, cités, rois et tyrans sont les plus empressés adorateurs du dieu, les plus fidèles croyants de l'oracle, les plus généreux donateurs. S'agit-il d'orner le sanctuaire de magnifiques offrandes, de rebâtir le temple incendié, un Alyatte, un Crésus, un Amasis rivalisent de zèle, et se fient à des artistes ioniens qui sont leurs camarades. Veut-on inscrire sur les parois du temple d'Apollon des maximes capables d'inspirer aux hommes la vertu, la sagesse pratique, c'est la pensée ionienne qui les produit, car on les emprunte aux sept sages, en majorité Grecs d'Asie et des îles.

Aussi bien, Mesdames et Messieurs, la civilisation hellénique tout entière a-t-elle eu sa période ionienne. Excité par le commerce, soutenu par les dons affluents et la richesse, inspiré par les modèles des civilisations antiques avec lesquelles il est en contact, le génie ionien, invente, unit, crée, emprunte, et de ce contrecoup d'actions et de réactions sortent en foule les émotions de tout genre : procédés industriels, art plastique, littérature, poésie épique, lyrique, philosophie et morale, il résulte que tout naît sur les rivages favorisés des dieux. Et comme les colons, les commerçants, les artistes et les poètes de l'Ionie portent au loin toutes ces inventions, tout le monde grec subit l'influence de l'esprit ionien. L'art surtout prend une espèce d'unité : les fils d'Archermodos, les exilés de Samos et de Milet emportent avec eux leurs procédés techniques et leur style, et l'unité de l'art grec se con-

stituée pour la première fois de l'Asie à l'Etrurie, peut-être jusqu'à l'Espagne même, sous la forme ionienne.

Voilà de quel mouvement intellectuel, de quelle éclosion artistique le Trésor de Cnide est pour nous le témoin; il fait époque dans l'histoire de l'architecture et de la sculpture grecque, il marque aussi une date dans l'histoire de la civilisation hellénique, qui est celle même de l'humanité. J'aurais voulu vous parler plus dignement d'un sujet si capable de vous intéresser; excusez-moi si la crainte des longueurs et la défaillance du talent ne m'ont pas permis de répondre à votre attente et à votre bienveillance.

DISCUSSION OF M. HOMOLLE'S PAPER.

Mr. JOHN SLATER, *Vice-President*, in the Chair.

DR. A. S. MURRAY [*I.L.A.*], who was asked by the Chairman to propose a vote of thanks, said: After the cordial reception you have given M. Homolle, I need not assure him how sensible we are of the great compliment he has paid us in coming all the way from Athens to give us this splendid address on one of the most charming Greek buildings that I or that anybody has ever seen—the Treasury of Cnidos—followed by his interesting discussion of its relationship to the art of Ionia. But at this hour I must not attempt to particularise or to express any opinion except that of the greatest admiration for everything M. Homolle has said. I would much rather call your attention to the fact that we are under obligations to him much greater than those of his appearance here to-night. From the beginning to the end he has been the head and spirit of those excavations of the French at Delphi, which in our time have no equal. He has now before him the task of completing the publication of the splendid work recently begun to be published, and we may assure him of our most cordial wishes that he may be able to finish that gigantic task of his with all the success with which he has begun it. Therefore, I propose a very warm vote of thanks to M. Homolle.

MR. G. A. MACMILLAN: I have much pleasure in seconding the vote of thanks proposed by Dr. Murray. I feel that the honour of being asked to second this vote has been assigned to me merely as the representative of the Hellenic Society in the humble capacity of Secretary. I most cordially agree with all that Dr. Murray has said as to the pleasure it has given this distinguished gathering to listen to M. Homolle's lucid exposition and eloquent description not only of the general plan of the site of Delphi, but in particular of this exquisite monument which he has revealed to us step by step. Perhaps I may be allowed also in seconding this vote of thanks to congratulate the Royal Institute of British Architects on their brilliant success in inducing

M. Homolle to come over to this country, and for the first time to give an account here of his great work. I am only sorry that the idea did not occur first to the Hellenic Society; but I might be permitted in this company to say to M. Homolle, I am sure, in the name of the other members of the Council of the Hellenic Society, that we hope very much that next year, when our Society celebrates its twenty-fifth anniversary, we may be able to persuade M. Homolle to make another visit to this country, and perhaps to take up another point in his great work before the Hellenic Society.

DR. ARTHUR J. EVANS, F.R.S.: I may perhaps say a few words in association with what has been already said by Dr. Murray and Mr. Macmillan. I think perhaps that only those who have been over the site of Delphi in its old state, who remember a rustic village covering all that wonderful mass of remains that has been brought to light by M. Homolle and his associates, can thoroughly realise the magnitude of the work which has been carried out there. It was a great thing to undertake. I speak rather as a "Minōan"—an outer barbarian—and as one who has hardly a right to speak on the subject of classical Greece; but one feels that in Delphi we have the very beginnings of Greek religion, and that we see here points of union with the still older religion of which we have been finding traces in Crete. We have the old Omphalos, which fits on to the same cult as that of the Cretan Zeus. We have even, as I gather from M. Perdrizet, one of M. Homolle's assistants, the fact that one of the most remarkable early subjects found, the marble mouth and part of the face of a lion—the spout, perhaps, of a fountain—is the actual reproduction of one of the most remarkable objects found at Knossos, and must go back to remote antiquity. There, on the site of one of the earliest cults of Greece, where the most brilliant of the Greek gods was worshipped, monuments were raised which brought the whole civilised world together. Not only were

there here monuments recording the Defeat of the Persians, but those of the great Western power of Gelôn and his associates, who triumphed over the Carthaginians—monuments that recorded the "eternal struggle" of the West against the East, which modern Greece seems inclined at this moment to belie. It was on this spot that the French Government, under the inspiration of M. Homolle, undertook the great work of excavation. When one remembers that they have had not only to move a whole village and to spend vast sums of money, but to conduct most difficult negotiations with a very jealous Government (which, however, of course appreciated the results to be obtained), one can only the more admire the work that M. Homolle and his associates have carried through. And I think one must also admire the great public spirit of the French Government in undertaking it. We have heard a good deal of the *rapprochement* of France. I hope one side of that *rapprochement* will be that we shall take a leaf from the French book, and that the English Government will imitate these brilliant undertakings of our neighbours. It is not only the greatness of the work, it is not only the actual excavation of these monuments—though it is that indeed which shows the public spirit of the French people and the patience and devotion of those who like M. Homolle have carried out this work—but it is more than that: it is the painstaking and scientific reconstitution of the *disiecta membra*—the fragments that have been brought out, and the piecing together of important monuments—it is that process which has been so brilliantly illustrated by M. Homolle this evening, which shows us that even beyond the greatness of the undertaking we before all must pay homage to the genius of the explorer.

MR. J. L. MYRES: We all of us feel an immense interest in the investigation of which M. Homolle has given us so full and so detailed an account. In this place it is no paradox to say *De minimis curat architectus*. Putting aside the great importance of the pediment and the frieze and the Caryatides, one of the things which must have struck us all is the extraordinary genius displayed in the adaptation of small means to small ends in the little details of those ornaments in which the Ionian artist clearly felt so very keen and living an interest. When we saw that little palmette among the lotus in the corner sprouting as it were, and not merely altering the contour of its leaflets, but sprouting out as though

even the bigger leaf were not going to be quite enough, and we saw the little leaflet in the middle; and when in the adjacent fragment we saw the lotus which could not quite reach to the corner and sprouted a little lotus bud in the corner itself, I think we felt that here we have one of those cases where what at first sight looked like a conventional art was in a very real sense a living art: that the architect had only to play his tune and the stones fell into their place, as Orpheus played his lute and the rocks followed: that here was one of the indications of a real dominion of man over Nature, of a living art, in the details, as in great things; and when we watched to-night the way in which, out of that apparent heap of rubbish, which I remember so well in the days before M. Homolle waved his magic wand over Delphi, from one chip here and another there, such a result follows, we have felt that here again, in archaeology as in art, we have a living school—the École Française.

SIR LAWRENCE ALMA-TADEMA, R.A. [H.F.]: I hardly know what to say. I have been listening and following the various phases of the development of art fetched out of the ruins, and it has made me feel that I should like to go and dig too—it must be so delightful to reconstruct the Temple of Delphi. What a great boon it is for us who have dreamt so long of that centre of civilisation and that people that lived for the beautiful! But I am so full of what I have heard that I have nothing else to say, but to tender my sincerest thanks to the man who has come from so far to gladden us with so many phases of beauty.

The vote of thanks having been put from the Chair and carried by acclamation, the Chairman addressed M. Homolle as follows:—

M. Homolle, c'est avec le plus vif plaisir que j'ai l'honneur de vous offrir de la part de cet Institut nos profonds remerciements de la conférence que nous avons suivie avec tant d'intérêt. Il y a plusieurs ans nous avons reçu ici dans cette salle Schliemann, le célèbre explorateur des ruines d'Ilion, ville à demi légendaire, à demi historique. Et aujourd'hui nous sommes fiers, nous autres membres de l'Institut Royal, d'accorder un accueil bien reconnaissant à vous, monsieur le révélateur, le reconstruteur de ces temples classiques de Cnide qui sont, pour l'archéologue et pour l'architecte, d'un intérêt suprême. Il ne faut pas oublier notre dette de reconnaissance au gouvernement français qui nous a prêté cette collection superbe de dessins incomparables dont on a décoré nos murs.

M. Homolle briefly replied in acknowledgment.



9, CONDUIT STREET, LONDON, W., 21st Nov. 1903.

CHRONICLE.

Monsieur Homolle's Paper.

M. Homolle, accompanied by Madame Homolle, arrived in London from Paris on Monday morning, the 16th inst., and came at once to the Institute to complete the arrangements for his lecture that evening. He brought with him the water-colour drawings by M. da Fonseca shown at the meeting, and the series of photographic slides which added so much to the enjoyment of the audience. The illustrations given with the text on foregoing pages are here published for the first time. They are printed from blocks processed for the great work on Delphi which M. Homolle is preparing for publication, and the Institute is specially indebted to him for his kindness in lending them for the JOURNAL. The lecture was delivered in French, but with so clear and distinct enunciation that anyone with a knowledge of the language had no difficulty in following it. The sympathies of the audience were enlisted at the outset by the feeling tribute paid by the lecturer to the memory of the late Mr. Penrose, and his reference to the happy relations now existing between France and Great Britain. Among distinguished guests present besides those who spoke were Mr. D. G. Hogarth, Mr. Cecil Smith, Mr. Walter Leaf, and others who have assisted in bringing to light some of the great monuments of the past.

Monsieur Tournaire's Drawings.

The magnificent series of drawings exhibited in the Institute rooms last week were kindly lent by the French Government, at the request of Monsieur Homolle, in order to illustrate his paper on the Treasury of Cnidos and the monuments of Ionian art at Delphi. The drawings were the work of Monsieur Joseph Albert Tournaire, the architect attached to the Commission appointed to conduct the excavations and researches.

Monsieur Tournaire was born at Nice, and came to Paris in 1879, when he entered the well-known atelier of M. André, and commenced his architectural studies. In 1882 he carried off the second Grand Prix, and in the following year passed the

examination for the architect's diploma. In 1888, at the age of twenty-six, he carried off the Grand Prix de Rome, and for the four following years pursued his studies at Rome and elsewhere. His "Envoi-de-Rome," viz., the work of the last year of his travelling studentship, was devoted to the Temple of Juno Lacinia at Girgenti, in Sicily. The drawings which are required for the "Envoi" are of two kinds, viz. a complete set of plans, elevations, and sections showing the remains actually found (*état actuel*) on the site selected; and a second set showing the conjectural restoration of the building or buildings on the site. Both sets of drawings are shaded and tinted with that marvellous dexterity and accuracy which are based on traditional custom and can be acquired only by long and continuous study—a study which virtually commences with the student's first design, it being the custom to shade and tint every study made either as a sketch or for the *rendu*, or finished set of drawings.

The present writer has dwelt upon these considerations because otherwise it would have been difficult to understand how M. Tournaire could find time to measure all the remains of the buildings as uncovered from time to time, and to record them, in some cases year by year, in drawings of a most exact nature; to produce a second set of drawings in which the conjectural restoration of some forty buildings with all their sculptured accessories is represented, and in the most marvellous manner; and that notwithstanding all this work, and including visits to Delphi for two or three months each year, he has been enabled since 1892 to start and maintain an active practice in Nice, Bordeaux, and Paris.

To have been able to portray and suggest as M. Tournaire has done in a single drawing (to take one example only, viz. the elevation of the sanctuary and its surroundings at Delphi) a series of buildings and monuments in various planes, extending from the foreground in front of the sacred enclosure to the theatre cut out in the rock behind the sanctuary, in which, besides the temple of Apollo and its terraces, are some forty to fifty treasuries, porticoes, colossal statues, monumental columns, &c., all of which take their proper position amidst the trees, shrubs, and other accessories—is a feat of which the artist may well be proud.

We here in London are most grateful to the French Government for lending us so magnificent and valuable a collection, and regret much that owing to the Institute rooms being required at the end of the week for the Examinations it was found impossible to keep open the exhibition of these magnificent drawings after Wednesday. Those who availed themselves of the opportunity to study them must have been astounded, not only at the stupendous nature of the work, but at the great power shown in the composition and drawing of the figure sculpture throughout, and the freedom,

knowledge, and facility evinced in its representation, as well as in that of the numerous treasuries, porticoes, and other buildings.

It is much to be regretted that the younger members of the profession, viz. the Associates and Students, should on Monday evening have made themselves conspicuous by their absence.

R. PHENÉ SPIERS.

* * The following is a list of M. Tournaire's drawings above referred to:—

1. Excavations at Delphi: state of the works, November 1893.
2. Plan of the Village of Castri, showing the progress of the excavations and the site of the Temenos of Apollo.
- 3-4. Old houses of the Village of Castri in course of demolition: state of the works, November 1893 and November 1894.
5. Ruins of the Temenos of Apollo.
6. Plan of the Temenos of Apollo: present condition of the excavations.
7. Plan of the Temenos of Apollo, as restored according to the existing remains and ancient MSS.
8. Restoration of the Temenos of Apollo.
9. Treasury of the Athenians, Delphi.
10. Ditto, Façade on the Sacred Way.
11. Ditto, Principal Façade.
12. Ditto, Restored Pediment and Frieze.
13. Ditto, Restored Plan.
14. Treasury of the Cnidians, Delphi: Façade on the Sacred Way.
15. Ditto, Restored Plan.
16. Ditto, Principal Façade.
17. Acanthus Column.
18. Column of the Naxians.
19. Stadium: (1) Present state, (2) Plan as restored.
20. Monument de Paul Émile.

The illustrations to M. Homolle's Paper included also rubbings of four blocks of stone on which are carved the musical scores, in the ancient Greek character, of hymns to Apollo, here distinguished by the names "First Hymn" and "Second Hymn." Each hymn occupies the face of two stones. Photographs were exhibited showing the present appearance of the stones, and also a print of the scores in modern notation.

Proposed Registration of Plumbers.

A conference between the Plumbers' Company, the Royal Institute of British Architects, and the representatives of the larger water authorities of the country, was held on the 17th inst. at the Guildhall to discuss the question of the technical education and registration of plumbers, and the efficiency of plumbing work generally in connection with the public supply of water. Dr. Robert Crawford (Warden of the Plumbers' Company)

occupied the chair. The Royal Institute of British Architects was represented by Mr. H. D. Searles-Wood [F.], Mr. Thomas Blashill [F.], and Mr. W. D. Caröe [F.], and the British Association of Waterworks Engineers by its secretary (Mr. Percy Griffith). There were present also delegates from the water authorities of Birmingham, Glasgow, Sheffield, Hull, Bradford, Cardiff, Dublin, &c.

Dr. Crawford remarked that the Plumbers' Company had done a great deal towards stimulating public interest in the matter of good plumbing, more particularly from the health point of view. Undoubtedly the country had been thoroughly aroused to the advantage to be derived from an increase of responsibility and skill on the part of the plumber. On its sanitary side, much that was of value had been done in the training of plumbers, and the attitude of local authorities towards plumbing had greatly changed as compared with what it was a few years ago. Of late, however, another department of the plumber's work had come into prominence—that relating to the prevention of the waste of water in domestic use. In convening the conference to consider this subject in particular, the Plumbers' Company did not suggest that the water authorities did not know how to manage their own affairs, but it was thought possible that the Company might act as a sort of line of union for the discussion of the means to be adopted in order to secure greater uniformity in respect of by-laws, fittings, and the skill and qualifications of plumbers. He concluded by moving a resolution approving the efforts of the Plumbers' Company to secure the more efficient training of plumbers and the registration of qualified men, and pledging the conference to support the Company's endeavours to obtain the necessary legislation in furtherance of that object.

Mr. Hind, in seconding the resolution, pointed out that the effect of the Company's efforts was visible in the improvement which had taken place in plumbers' work during the last twenty-five years. He hoped that architects and others would support the Company by employing registered and qualified plumbers in preference to others.

Dr. Crawford mentioned that the Bill promoted by the Company for the registration of plumbers had been viewed favourably by the Local Government Board, but the Government had not seen its way to afford the necessary time to secure its passage through Parliament.

The resolution was carried.

Mr. Searles-Wood [F.] said that as architects they strongly sympathised with the movement for the better education of plumbers. He did not think, however, that they could pledge themselves to the sole employment of registered plumbers, because architects did not interfere between the contractor and his men.—He proposed:—

"That, with the object of giving practical effect to the previous resolution, the repre-

representatives of the Royal Institute of British Architects and the water authorities present recommend that preference be given to the employment of registered plumbers to carry out and inspect plumbers' work executed under architects and water authorities."

In the course of further remarks Mr. Searles-Wood said that the Royal Institute deprecated any interference with the apprenticeship system. It was one thing to execute specimen joints and other things under the direction of a master in a highly fitted-up shop at a technical school, but quite another matter to do it under the conditions in which the work had to be done in a building.

Mr. Holdsworth (Bradford) seconded the resolution.

Mr. E. A. Lees (Birmingham) said that in Birmingham there were a good many firms of the highest repute who had not allied themselves with the registration movement, and the Water Board could not shut their eyes to the fact that those firms carried out their work in a way to which no exception could be taken.

Mr. Atkinson (Hull) said that the same difficulty would arise in his town. If registration was to be adopted, it should be optional for a period, and compulsory only after the lapse of several years.

Mr. Houldsworth observed that registration gave a status to a plumber, and was an inducement to men to register themselves.

Mr. Hind said that they could not at present hope to make registration compulsory, but they could make it desirable and to the advantage of plumbers to register themselves.

The resolution was ultimately carried.

The questions of uniformity of regulations and the standardisation of fittings were afterwards discussed, among the speakers being Mr. Thomas Blashill [F.], Mr. Gale (Glasgow), Mr. Askwith (Newcastle-on-Tyne), Mr. O'Dowd (Dublin), and others, and it was decided to appoint a small committee from the Plumbers' Company, the Royal Institute of British Architects, the water authorities, and the water company engineers, to consider the questions.

The British School at Rome.

The Committee of the British School at Rome, in their report for the session 1902-03, express their great regret that Mr. Rushforth, who has rendered such important services to the School, has been obliged, for reasons of health, to resign the Directorship. It is largely owing to Mr. Rushforth's scholarship, tact, and ready courtesy that the School has won the position it holds in Rome, and especially in the estimation of the other foreign schools. The Committee have appointed in his place Mr. H. Stuart Jones, Fellow and Tutor of Trinity College,

Oxford. The high reputation of the new Director both as scholar and teacher is a guarantee that the prestige of the School will not suffer in his hands. Trinity College has elected Mr. Stuart Jones to a research Fellowship, which will bring a very welcome addition to the somewhat meagre stipend which the Director at present receives. The liberality of a friend of the School has enabled the Committee to appoint, as Assistant Director for two years, Mr. Thomas Ashby, who has been a Student at the School for the last two years, and who, after Mr. Rushforth's departure from Rome in March last, discharged the duties of Director for the remainder of the session to the complete satisfaction of the Committee. The Report continues:—

There have been four students during the past session. Mr. Ashby has continued his researches in the Campagna, and at the International Historical Congress he opened the first meeting of the archaeological section with a paper on an unpublished collection of drawings of monuments along the Via Appia, which will be published by the kindness of Mgr. Duchesne in the *Mélanges* of the French School. Mr. Ashby has also lectured in the American School, at the request of the Director. The School is, moreover, much indebted to him for the care and attention which he has bestowed upon the library. Mr. Cuthbert Blakiston continued his study of the fourth century A.D. He visited Dalmatia, and also examined Roman remains in Austria and Germany. Unfortunately ill-health not only obliged him to return to England early in the spring, but has prevented him from getting the results of his work into form for publication. Mr. McIntyre came out for the first time with a bursary from the University of St. Andrews. His main work was the collation of the eleventh century MS. of Plato in the Vatican, with the object of defining its relationship to the Vienna MS. known as "W." His collation has already been used in the new Oxford text of Plato now in course of publication. The fourth student was Mr. Webb, Gold Medallist and Travelling Student in Architecture of the Royal Academy. Mr. Webb has for more than a year been resident in Italy, making careful studies of Renaissance Buildings. He spent the winter in Rome working up the literature of his subject. He also devoted special attention to the Palazzo Linotte, the Cancelleria, and the Renaissance tombs in the Churches. It is hoped that some of the results of his work will be published in an early volume of Papers issued in connection with the School. Another architectural student, Mr. V. Hodgson, was granted permission to work in the library of the School during a stay of some weeks in Rome.

The second volume of the *Papers of the British School at Rome* is now in preparation. It will contain photographic reproductions of a volume of Roman studies (mainly but not solely architectural) by Andreas Coner, an artist of the beginning of the sixteenth century. The facsimiles will be accompanied by a commentary by Mr. Ashby. On account of the heavy expense involved in the production of more than 160 plates, it is proposed to issue the volume in return for subscriptions for the two years 1902-3 and 1903-4.

In drawing attention to its finances, the Report says that the discontinuance of several subscriptions has been notified, and that the future development of the School is likely to be seriously hampered, unless a considerable addition is made to its resources.

Holborn-Strand Improvement: Building Sites.

The absence of offers for leases of plots of land in the Strand, Kingsway, and Aldwych having been attributed to the fact that disputes as to buildings were to be settled by the architect to the County Council instead of by arbitration, the matter has been referred to the L.C.C. corporate property committee to consider whether the building conditions should be modified. The committee report that there is no provision made for arbitration, and go on to say:—"We have made inquiries as to the practice which obtains in regard to the letting of land on the estates of the large ground owners of London, and we are advised that the conditions in use on these estates are generally more onerous than those imposed by the Council, and that no provision for arbitration is made in the conditions. It does not appear that the Council's conditions have hitherto restricted building operations on its land. From figures which have been submitted to us it appears that the building work on the Council's freehold has increased nearly sevenfold since the year 1897, and we are of opinion that the inability to dispose of more surplus land is not due to the conditions, which have been practically the same for many years past. We are further informed that while the standard of work insisted upon is sufficient for its purpose, the Council does not press this beyond what is believed to be consistent with the circumstances of the case. That the tendency is towards leniency rather than the strict letter of the conditions is in a measure confirmed by the large increase in the building work on the Council's land. Having regard to all the circumstances, we do not think that the Council would be well advised to make any alterations in its building conditions, and we are of opinion that, although there were no bidders for the plots of land in connection with the Holborn to Strand improvement at the last auction, the Council will not experience any difficulty in eventually disposing of the plots under the existing conditions."

Erratum.

With reference to the notice of the late Mr. Martin Brooks in the last number of the JOURNAL, Mr. A. R. Groome [A.] writes that the style of the firm in which Mr. Brooks was partner is "James Brooks, Son, Godsell & Groome," Mr. Groome having joined the firm about a year ago.

The late Mr. T. J. Willson.

Thomas John Willson, who died on 22nd October 1903, at the close of his seventy-ninth year, was the elder of the two sons of Edward James Willson, the distinguished antiquary, and was born in Lincoln. He was educated at Oscott College, and commenced his professional studies in his father's office in Lincoln Castle.

The close intimacy between Mr. E. J. Willson and the two Pugins, Augustus and his son, A. Welby, together with the facilities he enjoyed of study in the Cathedral, naturally turned his studious and critical mind to research in our national mediæval architecture, and he planned a work on the choir stalls of the Minster, making many careful sketches and drawings. He, however, was not encouraged to proceed to publication. He pursued his studies on the Continent. His drawings of the metal screen in the Church of Santa Croce, Florence, and of several beautiful objects from the Treasury of St. Mark's, Venice, were published by Sir M. Digby Wyatt in his *Specimens of Ornamental Metal Work*. In 1846 he accompanied Mr. F. C. Penrose to Athens, to assist him in the researches then made for the monumental work on *The Principles of Athenian Architecture*.

Mr. Penrose, in his preface, speaks of "the beautiful drawings" from which the plates were engraved, as prepared "by my friend and companion, Mr. T. J. Willson," who also "rendered valuable assistance in many other respects." Other illustrations are scattered in various publications; for instance, the plates of the pulpit in the Refectory of Topholme Priory, Lincolnshire, in Collings' *Details of Gothic Architecture*, were by him, although not signed. The general practice in his father's office made him a specialist in agricultural buildings; the plate illustrative of this subject in the Dictionary of the Architectural Publication Society was contributed by him. This special knowledge led him to reside for some time at Burnley, in Lancashire, where he acted as Surveyor to the estate of Mr. Charles Townley. Later on, he also erected farm buildings at Acton-Burnell and elsewhere.

In 1854 circumstances led him to work with me in the enlargement and renovation of the Catholic Chapel at Lincoln (an interior view of this edifice was given in the *Building News* of June 1861), and on his return to London in 1859 we commenced to work together, and continued to do so till 1869.

During this period the public buildings we erected included the Chapel and Lodge, &c., of St. Patrick's Cemetery, Low Leyton, consecrated in 1861: the Churches of St. Charles Borromeo, Ogle Street, London; of the Sacred Heart, Acerington; St. Mary, Turnham Green; St. Catherine, West Drayton, and at Bilbao, in Spain; Schools of St. James, Spanish Place, Wapping, Little Crosby, and at North Hyde, Middlesex; and additions to the Convents at Atherstone and Chelsea. The last work he undertook was, in 1896, the Girls' School attached to the Dominican Priory, Haverstock Hill; in the preparation of the drawings for this work I, at his request, was again joined with him. To this list must be added two memorials erected at Portsmouth in

1862, from our joint designs, that to Sir Charles Napier and of the Cruise of the Chesapeake.

T. J. Willson was an Associate of the R.I.B.A. from 1854 to 1900, when he resigned, but of late he gave up much time to the office of Honorary Secretary to the "Aged Poor Society and the Guild of SS. Gregory and Luke," an ecclesiastical society, and, above all, to a work of filial piety, the collation of his father's "Lincoln collection"; to this he added many of his own careful drawings, hoping that some public body would have acquired and kept intact the entire collection. In this he was disappointed, and several collections have been enriched by what was intended by the original projector to form the basis of a history of the County of Lincoln.

S. J. NICHOLL [J.].

ALLIED SOCIETIES.

The Sheffield Society.

In an address on "Architectural Education," delivered by Mr. Hugh Stannus [F.] before the Sheffield Society of Architects on the 12th November, Mr. Stannus said that the ideal curriculum for architectural students, which should fit them not for passing the Institute Examination only, but for their whole Profession, might be divided into Science, Art, and History. They must teach the Science or knowledge of Materials, and of the Construction proper to each. They must teach the Art or practice of Planning, to provide for the requirements of each building; and the further Art (termed Design) to arrange their masses in pleasing Proportion, to emphasise their construction, and to impart Expression to their buildings. They must teach the History of the Evolution of Style, that the student shall know not only what has been done in the past under varying conditions, but also towards what each state of environment tended; and, inasmuch as our clients in these days of easy travel will have seen many of the celebrated Works of Architecture in this and other countries, they must at least have such a general knowledge from Books and Photographs of the typical buildings as will enable them to grasp their clients' references or adduce other examples. The literary ability which will enable the young Architect to write a Report or address a Committee must not be lost sight of.

There are three Institutions in the City which deal with some portions of such a scheme of Education:—The University College, the School of Art, and the Technical Schools; and it appeared to him that the first step would be that the teaching of these should be co-ordinated, to avoid overlapping; and then that those portions for

which provision has not been made should be dealt with by some gentleman of their Society who would be willing to undertake the duties of a Director of architectural education.

Mr. Stannus advocated the establishment of a Professorship of Architecture in Sheffield, in connection with the higher educational institutions of that city. Such a Professor, he said, ought to be responsible for the teaching of Architecture, and should have a proper status among his colleagues, the other Professors, and among his fellow-citizens. He would give lectures not only to those who were going to be architects but also to those who were going to be their clients. By that means the general body of people would realise that Architecture had evolved through the centuries without a break, and that the work of an architect was not merely the arranging of extra quantities with a builder.

If the City Authorities were to realise their duty in this matter, the advantage to the City in the improvement of the buildings and streets of the City would be very great; and thus Architecture would repay to the City, by its increased importance among other cities, for the necessary expenditure. Public Improvements will always lag behind until Architecture takes its proper place in the councils of the citizens. The question before the citizens was, then:—Will they endeavour to help this along? and, if so:—How?

An interesting discussion followed in which some of the leading Architects and Professors of the City took part.

MINUTES. II.

At the Second General Meeting (Ordinary) of the Session 1903-04, held Monday 16th November 1903, at 8 P.M.—Present: Mr. John Slater, *Vice-President*, in the Chair, 34 Fellows (including 14 members of the Council), 32 Associates (including 2 members of the Council), 1 Hon. Fellow, 4 Hon. Associates, 1 Hon. Corresponding Member, and several visitors: the minutes of the Meeting held 2nd November [p. 28] were taken as read and signed as correct.

The Hon. Secretary announced the decease of Silvanus Trevail, of Truro, *Fellow*, elected 1893.

The following Fellows attending for the first time since their election were formally admitted and signed the register—viz.: Alexander Hunter Crawford, President of the Edinburgh Architectural Association; Arthur Henry Ryan-Tenison.

A Paper by Monsieur J. T. Homolle, Director of the French School at Athens [*Hon. Corr. M.*], on LE TRÉSOR DE CNIDE ET LES MONUMENTS DE L'ART IONIEN À DELPHES, having been read by the author and illustrated by lantern slides and by a series of drawings lent for the occasion by the French Government, the cordial thanks of the Institute were accorded to M. Homolle by acclamation.

On the motion of the Chairman a vote of thanks was passed to the French Government for the loan of the Tournaire Drawings.

The proceedings then closed, and the Meeting separated at 10.30 P.M.

TEST OF AN ARMOURED CONCRETE COLUMN.

By W. DUNN.

IN *Le Génie Civil* for November and December, 1902 M. Considère, Inspecteur-Général des Ponts et Chaussées, in France, published an exceedingly interesting and valuable series of articles on the resistance to compression of armoured concrete columns. In these articles he discusses the theory of resistance and gives the results of numerous experiments on prisms or columns of plain concrete; of concrete armed with longitudinal wires, and bound with wires at intervals in the manner usually adopted by the makers of armoured concrete constructions; and of concrete having longitudinal wires bound with a continuous spiral wire wound round the longitudinal wires. His experiments, made on pieces of octagonal section about $5\frac{1}{2}$ inches to 6 inches across and 1 foot $7\frac{3}{4}$ inches to 4 feet 3 inches long, show clearly the enormous gain in resistance due to the use of the spiral wire; a gain which theory certainly leads us to predict. M. Considère gives full particulars of the materials used and other details; but these need not be quoted here, save to note that his small, carefully-made specimens bore compressive stresses as high as 2.8 to 3.55 tons per square inch, or 408 to 511 tons per square foot, before total failure.

The construction of armoured concrete columns, viewed in the light of M. Considère's researches, seemed to the writer of great practical interest, and when Messrs. Cubitt & Co. kindly offered to make and test a full-size column such as would be used in a building, he gladly accepted the offer.

The drawing, fig. 1, shows the construction of the column. There were eight vertical wires, $\frac{1}{4}$ inch diameter and of the full height of the column—10 feet—bound round by a continuous spiral wire $\frac{1}{4}$ inch diameter full and 227 feet long. This wire was first wound closely round a drum, and was made to spring out exactly to the required pitch of $1\frac{1}{4}$ inch (the wireworker had no difficulty in arranging this). The wires were of mild steel, and the vertical and spiral wires were bound together at the crossings with fine wire to keep them in position while the column was being made.

The framework being ready, it was placed in a deal mould of an octagonal section. Sufficient concrete was then put in to make a layer of about 6 inches thick; this was well rammed down by a wooden rammer of about 8 inches diameter at the end. The mixture of the concrete is given in the test sheet which follows (1 of Portland cement to 2 of Leighton Buzzard sand and $2\frac{1}{2}$ of pea gravel). The column was kept in the mould for five days, and was then removed and kept in wet

sawdust for a further period of fifty-six days. It was then taken to Messrs. Kirkaldy's Testing Works in Southwark, and tested with the results given in the Table. The column was placed in the machine horizontally, but in order to eliminate

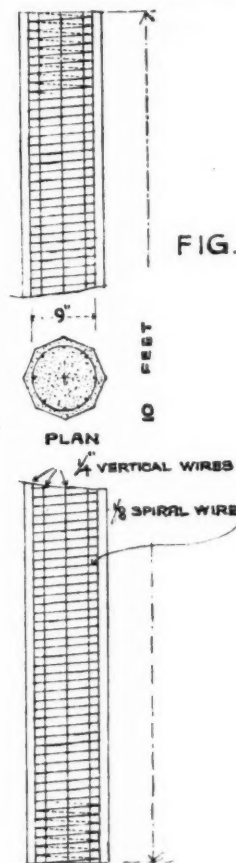


FIG. 1.

as far as practicable the effect of bending stress due to its own weight, a load of one-half that weight and acting upwards was slung from the centre of the column.

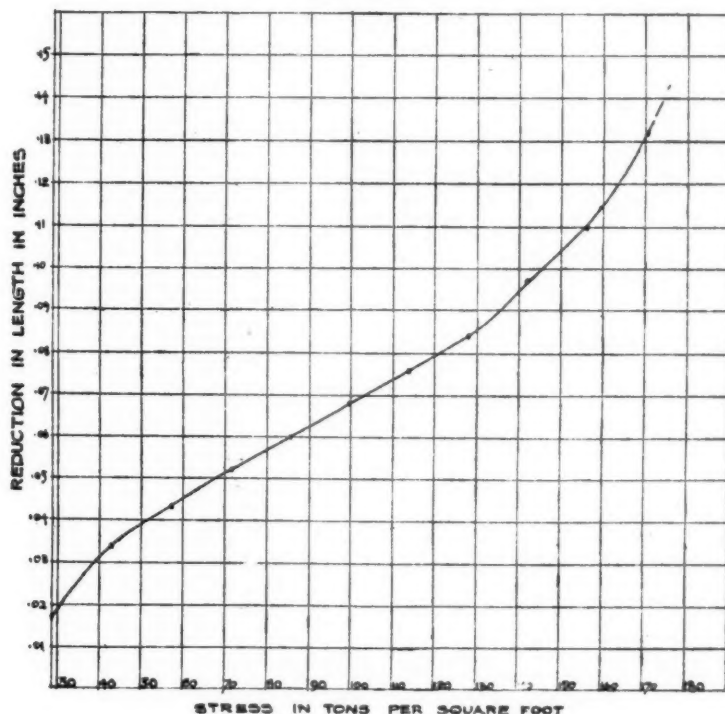
Two 12-inch cubes of concrete of the same age and materials were tested at the same time, as well as a 12-inch cube formed of Portland cement and Portland stone dust, used as sand, also tested at an age of two months.

The figures which show the gradual shortening of the column under the increase of load are very significant, and the writer has endeavoured to make these more readily understood by plotting on the diagram, fig. 2, page 49, the shortenings or strains in terms of the stress per square foot of the section within the spiral wire. This area is chosen as the part outside the spiral wire is not "armoured" concrete, nor does it add materially to the strength of the column to resist compression,

broke in two places, showing the characteristic reduction of area at the point of fracture of mild steel, and the longitudinal wires bulged outwards at the point of failure. The concrete, when examined at that point, proved exceedingly friable and easily rubbed out by the fingers. It seemed that the sand was not as sharp as required in good concrete work. The ultimate breaking stress was 180.9 tons per square foot.

Two samples of the cubes described above were

FIG. 2.



though required as a protection against fire and rust. (See fig. 2).

From this diagram it will be seen that at first there is a great shortening under light load, due to the particles taking a permanent set amongst each other and to the concrete taking up a bearing against the wire. At about fifty tons per square foot the shortening became regular, i.e. the stress and strain were proportional. This continued up to about 130 tons per square foot, when the outer casing of concrete outside the binding spiral wire began to crack; the shortening then increased more rapidly than the load. When failure occurred it was local, and near one end, where the outer casing flaked off (see fig. 3); the spiral wire

tested in the form of 12-inch cubes, and bore 84 tons and 181 tons respectively. Suppose that, instead of being in the form of cubes, these samples of unarmoured concrete had been in the form of pillars of the same proportion of length to diameter as the armoured concrete column tested, they would undoubtedly have failed under a much less load.

Bauchinger made a very interesting series of experiments on Swiss sandstone columns of varying proportions up to about five diameters. From these it appears that if a cube (say 12 inches by 12 inches) of a certain material fails with a load of unity, a prism of the same base and of the same material, but five times the base in height

(say 12 inches by 12 inches by 60 inches), would fail under about $\cdot 82$ of that load. Accordingly, we should expect to find a 12-inch by 12-inch by 60-inch prism of this concrete, unarmoured, to fail under 84 by $\cdot 8$, or 67.2 tons, and 131 by $\cdot 8$, or 104.8 tons. No experiments with which the writer is acquainted enable him to predict with any accuracy the load at which an unarmoured concrete column of the same proportions as that in the test we have been discussing (*i.e.* ten diameters) would fail. The element of bending introduced by the impossibility of getting the load truly axial, by the varying elasticity of the material itself on each side of the centre line, and other causes, cannot be accurately allowed for, and acts with especial effect on a material, such as concrete or stone, not adapted to resist those tensile stresses which the longitudinal and spiral wires are introduced to overcome.

This armoured column began to yield under a load of about 130 tons per square foot where the diagram shows a change in the ratio of stress and strain. It was a gradual, and not a sudden failure, and even after the failure the two parts of the column were held together by the eight longitudinal wires sufficiently to permit of the column being slung out of the machine as one piece by means of a rope slung round the centre of it.

This column was made, by the writer's desire, by men having no special experience in armoured concrete work and under no specially skilled supervision; in fact, under such conditions as would apply in work not done by a concrete specialist. What would have been a safe load to put on it? The writer suggests one-third the load at which failure began, *i.e.* $1\frac{1}{3}$ tons per square foot, or a total safe load of 19.0 tons—about the same load as we should use for a 6-inch by 5-inch rolled steel joist weighing 24½ lbs. per square foot, and used as a stanchion 10 feet long. This load might be used at the end of two months in full confidence that the strength and the margin of safety would increase with age.

The cement used was manufactured by Messrs. Martin, Earle, & Co., of 139, Queen Victoria Street, E.C., to the following specification:—

W. CUBITT & Co.'s SPECIFICATION FOR PORTLAND CEMENT FOR THE YEAR 1903.

By "Portland cement" is understood an hydraulic cement, setting under water, produced by heating to incipient vitrification an intimate mixture of chalk and clay, accurately proportioned, and then finely grinding. To retard the setting, gypsum may be added to the extent of 2 per cent., but no more. With this exception, foreign bodies are not to be added during any part of the process of manufacture.

Fineness of Grinding.—All the cement to pass through a standard 50 by 50 sieve, and not more than 5 per cent. by weight of residue to be left on a standard 76 by 76 sieve.

Specific Gravity.—The specific gravity of the cement to be not less than 3.05 after aëration.

Time of Setting.—Pats made with the minimum quantity of water to set in not less than five hours when the

temperature is 34° F., and in not less than twenty minutes when the temperature is 75° F., and proportionately in time between the temperatures 34° F. and 75° F. The cement is to be considered as set when a needle having a point $\frac{1}{16}$ of an inch square and weighing 2½ lbs. makes no impression.

Soundness.—A Faija's apparatus for testing soundness is to be used. The water in the bath being kept during the experiment at a temperature of 110°–115° F. Two cement pats gauged neat, and then put on a piece of glass.



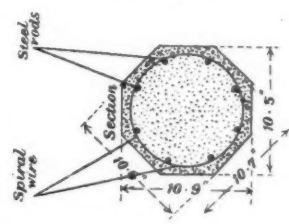
FIG. 3.—VIEW OF COLUMN AFTER FAILURE.

and then tapped out into a circular shape 3 inches diameter by $\frac{1}{4}$ inch thick at centre, and having thin edges, are to be placed first in the warm moist air of the apparatus, and when hard they are to be placed in the water at the bottom of the vessel for twenty-four hours; after that time the pats must be perfectly free from cracks and their shape unaltered.

Strength.—Briquettes made with one part of Portland cement and three parts by weight of standard Leighton Buzzard sand, with the minimum quantity of water, at a temperature of not less than 56° F. and not more than 60° F., thoroughly mixed by hand for not less than one minute and for not more than five minutes, placed in moulds, but not unduly rammed, kept for twenty-four hours in a moist atmosphere, and afterwards kept in water for six days at a temperature of not less than 40° F., shall

TABLE I.

RESULTS OF EXPERIMENT TO ASCERTAIN THE RESISTANCE TO DEPRESSION UNDER A GRADUALLY INCREASED THRUSTING STRESS OF ONE COMPOSITE COLUMN (STEEL AND CONCRETE), RECEIVED FROM MESSRS. WM. CUBITT & CO.

Test No.	Description.	Length, ft. in.	Base area, sq. ins.	Stress, in pounds.										Ultimate stress, lbs. tons.	Remarks.
				28,000	42,000	56,000	70,000	84,000	98,000	112,000	126,000	140,000	154,000	168,000	
L. L.	 <p>Age, two months. Composite column (steel and concrete) : 8 longitudinal steel rods, $\frac{1}{2}$" dia., held in position by spiral wire, $\frac{1}{2}$" dia. $1\frac{1}{2}$" pitch, wired to longitudinal rods. Proportions.—Concrete : 4.5 cubic feet sand, 5.5 cubic feet gravel, passed through $\frac{1}{2}$" mesh. 2.2 cubic feet (17.5 lbs.) Portland cement.</p>	10 04	95	.017	.031	.043	.052	.060	.068	.076	.084	.097	.110	.132	178,400 = 796 tons. Crushed near one end. Spiral wire broken in two places.
1688															

The depressions were taken at intervals of 14,000 lbs. at the request of Mr. Dunn.

RESULTS OF EXPERIMENTS TO ASCERTAIN THE RESISTANCE TO THRUSTING STRESS OF THREE TWELVE-INCH CUBES OF CONCRETE.

Test No.	Description.	Dimensions, inches.	Base area, sq. ins.	Cracked slightly.		Crushed.	
				Stress, lbs. sq. inch.	Per sq. foot.	Stress, lbs. sq. inch.	Per sq. foot.
L. L.	<p>Age, two months. Proportions.—4.5 cubic feet sand, 5.5 cubic feet gravel, passed through $\frac{1}{2}$" mesh ; 2.2 cubic feet Portland cement. (Weight of cement, 17.5 lbs.) Proportion.—1 cubic foot of cubes (Portland stone), passed through $\frac{1}{2}$" mesh ; 4 cubic feet Portland stone dust, 2.5 lbs. Portland cement.</p>	Marked					
1689		1 12.9 12.9 x 12.9	144.9	171,000	1,298	188,610	1,310
1691		2 12.9 12.9 x 12.9	144.9	295,100	2,049	295,100	2,049
		3 12.9 12.9 x 12.9	144.9	225,500	1,552	281,800	1,958
							127.2

(Signed) DAVID KIRKALDY & SONS.

stand a tensile strain of not less than 150 lbs. per square inch, and similar briquettes kept for twenty-seven days under water shall not break under 230 lbs. per square inch.

The contractor shall bulk the cement and spread it uniformly to a depth not exceeding 3 feet in a dry, well-ventilated shed on his premises. It must be entirely turned over at the expiration of seven days, and again turned over a second time seven days thereafter, and kept

or another week, if necessary, or three weeks in all. The cement is not to be filled into sacks until it has been thoroughly cooled and aerated.

The wire used was also tested by Messrs. Kirkaldy & Son, and the results are given in Table II.

TABLE II.

RESULTS OF EXPERIMENTS TO ASCERTAIN THE TENSILE STRENGTH AND TORSION OF THREE PIECES OF STEEL WIRE, RECEIVED FROM MESSRS. WM. CUBITT & CO.

Test No.	Description.	Original.		Ultimate stress.		Extension in 10 inches.		Test No.	Twists in lengths of 5 inches.					
		Diameter.	Area.	Total.	Per sq. in.	Inch.	Per cent.							
L L.		Inch.	Sq. in.	Lbs.	Lbs. Tons.			L L.						Mean of five tests.
4367	Wire 10 L.W.G.	.127		1,018		.26		4368	33½	33½	33	32½	32	32.9
				1,023		.25								
4369	Ditto.	.127	.0127	1,020	1,026 80,787 = 36.1	.20		4370	35	35	33½	33	33	33.9 33.0
				1,035		.35								
4371	Ditto.	.127		1,031		.28		4371	38	36	36	31½	19½	32.2
				1,028		.31								

(Signed) DAVID KIRKALDY & SON.

3
e
n

3.
n

EE

-0